

## ILLUMINATION DEVICE

Patent Number: JP2001345007  
Publication date: 2001-12-14  
Inventor(s): KOMORI KAZUNORI; KURATOMI YASUNORI  
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP2001345007  
Application Number: JP20000162001 20000531  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F21V8/00; G02F1/13357  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a surface light emission illumination device which can be highly-efficient, small-sized, and thin and which can have a large area regarding an illumination device including a backlight or the like of a display unit such as a liquid crystal display or the like.

**SOLUTION:** This is the illumination device wherein a light source is arranged on at least one of four peripheries of a light guide plate consisting of transparent substrates. The light source is a surface light emitting element which is formed on a transparent body. The transparent body of the surface light emitting element and the light guide plate are jointed on a transparent jointing layer and the refractive index of the transparent body, the light guide plate and the transparent jointing layer are made nearly equal so that a surface light emitter and the light guide plate can be optically coupled, which makes lights efficiently enter into the light guide plate. Further, light is efficiently emitted from the light guide plate, being scattered by scattering dots installed at a lower surface of the light guide plate.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板からなる導光板の4つの周辺の少なくとも1つの周辺に光源を配した照明装置であって、前記光源が面発光体であることを特徴とする照明装置。

【請求項2】 透明基板からなる導光板の4つの周辺の少なくとも1つの周辺に光源を配した照明装置であって、前記光源が透明体上に形成された面発光素子であって前記面発光素子の前記透明体と前記導光板とが透明接合層で接合しておりかつ前記透明体と前記導光板と前記透明接合層の屈折率が概略等しいことを特徴とする照明装置。

【請求項3】 透明基板からなる導光板の4つの周辺の少なくとも1つの周辺に光源を配した照明装置であって、前記光源が面発光体であって前記面発光体が前記導光板を支持基板として前記導光板の端面に形成されていることを特徴とする照明装置。

【請求項4】 透明基板からなる導光板の4つの周辺の少なくとも1つの周辺に光源を配した照明装置であって、前記光源が透明体上に形成された面発光素子であって前記面発光素子の前記透明体と前記導光板との間にレンズ層が形成されており前記透明体と前記導光板と前記レンズ層が透明接合層で接合していかつ前記透明体と前記導光板と前記レンズ層と前記透明接合層の屈折率が概略等しいことを特徴とする照明装置。

【請求項5】 透明基板からなる導光板の4つの周辺の少なくとも1つの周辺に面発光光源を配した照明装置であって、前記面発光光源を配した面と対向する端面が曲面あるいは多面体であることを特徴とする照明装置。

【請求項6】 透明基板からなる導光板の4つの周辺の少なくとも1つの周辺に面発光光源を配した照明装置であって、前記面発光光源を配した近傍の前記導光板の第一の主平面あるいは第二の主平面に反射層を配していることを特徴とする照明装置。

【請求項7】 面発光体あるいは面発光光源あるいは面発光素子が複数個からなることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の照明装置。

【請求項8】 面発光体あるいは面発光光源あるいは面発光素子が複数個からなりその少なくとも1つは異なる波長の光を発光することを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶モニターや液晶テレビに用いられる液晶表示装置のバックライトあるいはフロントライトに関するものである。

【0002】

【従来の技術】現在、液晶表示装置のバックライトには冷陰極管と導光板を用いたサイドライト型バックライトが主に用いられている。

【0003】図7にそのバックライトの断面構造図を示した。図7の701は、冷陰極管。702は、リフレクタ。703は、導光板。704は、拡散シート。705は、反射板。706は、拡散板。707は、レンズシート。708は、偏光分離フィルムである。

【0004】冷陰極管からでた光は直接あるいはリフレクタで反射して導光板に入力する。図8は、冷陰極管近傍の断面図の拡大図である。図8の801は、冷陰極管。802は、リフレクタ。803は、導光板。804は、導光板に入射する光。805は、冷陰極管に吸収される光である。

【0005】また、面発光体、例えばエレクトロルミネッセンス素子（EL素子）などを用いて場合もある。その場合の照明装置の断面図を図9に示す。図9の901は、面発光体。902は、反射層。903は、透明支持体。904は、拡散板。905は、レンズシート。906は、偏光分離フィルムである。またその面発光体部分の拡大断面図を図10に示す。図10の1001は、透明電極。1002は、発光層。1003は、金属電極。1004は、透明支持体。1005は、面発光素子。1006は、面発光素子外にでる光。1007は、面発光体からでない光である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】冷陰極管と導光板を用いたサイドライト型バックライトの場合で説明する。冷陰極管からでた光で直接入射する光、例えば図8の804などはほとんどロスすることなく導光板内に入射するが、リフレクタで反射して導光板に入射する光の一部は804の様に導光板に届かず冷陰極管に吸収されてしまうものも多い。特に最近ではノートパソコン用途などで極端に導光板厚みが薄いものはそのロスが非常に多くなり60%程しか利用できない場合もある。

【0007】一方、面発光体を用いた場合は、面発光体の発光光が透明支持体の中で全反射され素子外にでる効率が低いという課題がある。図10を用いて説明する。1002で発光した光は1004に到達するが、1004から外にでるとき、すなわち1004と空気層との界面である角度以上で入射すると全反射が起き1004内に閉じこめられる光となってしまう。発光した光の内、外に放出される光の割合を一般に取り出し効率という。この取り出し効率は、通常30%とも言われ非常に効率が悪い。

【0008】このため、発光した光を効率よく導光板内に入射させ、またこの光を散乱という現象を用いて効率よく導光板内から光を出射させることができる照明装置が必要である。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため本発明の照明装置は、サイドライト型でありその導光板の端面に面発光体を用いるため効率よく導光板内に光を入射させることができる。またこの光出射には散乱という現象を用いて全反射条件から解放し効率よく導光板内から光を出射させることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0011】（実施の形態1）図1に本発明の第1の実施例の照明装置の断面図を示す。

【0012】101は、面発光体。102は、導光板。103は、拡散ドット。104は、反射板。105は、拡散板。106は、レンズシート。107は、偏光分離フィルムである。

【0013】101から発せられた光は、103内を全反射で伝播するが103に当たった場合だけ散乱する。この散乱光の内、導光板上部方向に進む光は、導光板内の全反射条件を満たさず拡散板、レンズシート、偏光分離フィルムなどを通過して、上部に光が放出される。

【0014】この構成の場合、透明な導光板中は全反射で光が伝播するが外部に出すための散乱ドットが存在するために効率よく外部に光を取り出すことができる。また散乱ドットの配置によって出力光の均一性や配光特性を自由に制御できる。

【0015】（実施の形態2）図2に本発明の第2の実施例の照明装置の断面図を示す。

【0016】201は、面発光素子。202は、接着層。203は、導光板。204は、拡散ドット。205は、反射板。206は、拡散板。207は、レンズシート。208は、偏光分離フィルムである。

【0017】201の面発光素子は、透明支持体上に形成されている。その透明支持体と202と203の屈折率は概略同じであってこれらは光学カップリングで接続されておりこれらの界面ではほとんど反射されことなく光が通過する。これにより201から発せられた光は、効率的に203に導かれ203内を全反射で伝播するが204に当たった場合だけ散乱する。この散乱光の内、導光板上部方向に進む光は、導光板内の全反射条件を満たさず拡散板、レンズシート、偏光分離フィルムなどを通過して、上部に光が放出される。

【0018】この構成の場合も実施の形態1と同様、透明な導光板中は全反射で光が伝播するが外部に出すための散乱ドットが存在するために効率よく外部に光を取り出すことができる。また散乱ドットの配置によって出力光の均一性や配光特性を自由に制御できる。

【0019】（実施の形態3）図3に本発明の第3の実施例の照明装置の断面図を示す。

【0020】301は、透明電極。302は、発光層。303は、金属電極。304は、面発光体。305は、導光板。306は、拡散ドット。307は、反射板。308は、拡散板。309は、レンズシート。310は、偏光分離フィルムである。

【0021】実施の形態2では、面発光素子を導光板に光学カップリングで接続したが本実施の形態では導光板自身を透明支持体として用いた場合の構成である。

【0022】この構成の場合も実施の形態1、2と同様の効果が発揮される。

【0023】（実施の形態4）図4に本発明の第4の実

施例の照明装置の断面図を示す。

【0024】401は、面発光素子。402は、接着層。403は、レンズ層。404は、導光板。405は、拡散ドット。406は、反射板。407は、拡散板。408は、レンズシート。409は、偏光分離フィルムである。

【0025】401の面発光素子は、透明支持体上に形成されている。その透明支持体と402と403と404の屈折率は概略同じであってこれらは光学カップリングで接続されておりこれらの界面ではほとんど反射されことなく光が通過する。これにより401から発せられた光は、効率的に404に導かれ404内を全反射で伝播するが405に当たった場合だけ散乱する。この散乱光の内、導光板上部方向に進む光は、導光板内の全反射条件を満たさず拡散板、レンズシート、偏光分離フィルムなどを通過して、上部に光が放出される。このような構造の場合、実施の形態1～3では面発光体の法線方向に発した光は対向する面に設置された別の光源に当たり吸収されることがあるがレンズを配置することで拡散ドットに衝突する確率を増大させることができる。

【0026】このレンズ層は光の進行方向を制御できればよく屈折率変化でレンズ効果をもたせてもよいし、複数のレンズ群で形成してもよいし、形状も偏心したレンズでもよい。

【0027】（実施の形態5）図5に本発明の第5の実施例の照明装置の断面図を示す。

【0028】501は、面発光体。502は、導光板。503は、拡散ドット。504は、反射板。505は、拡散板。506は、レンズシート。507は、偏光分離フィルム。508は、反射層である。

【0029】面発光体の法線方向に発した光は対向する面に衝突する。この面には、508反射層を設けてありこれに当たった光は再び面光源方向に反射されるが多面体形状とすることで再び面光源に入射する確率を減らしている。

【0030】なお図では4面の場合で記しているがこれに限るものではなく複数面で形成されるかあるいは連続した曲面あるいは曲面と平坦面の複合でもよい。

【0031】（実施の形態6）図6に本発明の第6の実施例の照明装置の断面図を示す。

【0032】601は、面発光素子。602は、反射層。603は、導光板。604は、拡散ドット。605は、反射板。606は、拡散板。607は、レンズシート。608は、偏光分離フィルムである。

【0033】導光板内は全反射で光が進行することが望ましいが面発光体の近傍は、角度があり全反射することなく突き抜ける光が多くなる。このためその部分に反射層を設けて強制的に導光板内に光を閉じこめた方が効率的になる。その反射層の幅は、導光板の厚み $d$ 、導光板材料の屈折率 $n$ とした場合、 $L = d \cdot \tan \theta$ で $\theta = \sin^{-1}(1/n)$ 以上が望ましい。

【0034】なお、実施の形態1～6の場合、導光板の形状を同じ厚みの板状としたがこれに限る必要はなく、曲面や傾斜面で構成されていてもよい。また反射板、拡散板、レンズシート、偏光分離フィルムを使用した場合を示したがこれも必ず必要な構成要素ではない。また拡散ドットもドット状に記しているがこれも必要条件ではなく光があたって散乱する効果を有するものであれば材質、形状、分布は問わない。また、面発光体は、複数個で構成されていてもよいし、同一の面発光体である必要もなく発光波長が異なる面発光体でもよい。例えば赤色、緑色、青色などで構成してもよい。

【0035】また、面発光体には、有機系あるいは無機系のエレクトロルミネッセンス素子や蛍光体の発光を用いるフィールドエミッションディスプレイなどが利用できる。

【0036】

【発明の効果】本発明の照明装置を用いることにより、高効率、小型、薄型な大面積面発光型照明装置が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1の照明装置の断面構造図  
 【図2】実施の形態2の照明装置の断面構造図  
 【図3】実施の形態3の照明装置の断面構造図  
 【図4】実施の形態4の照明装置の断面構造図  
 【図5】実施の形態5の照明装置の断面構造図  
 【図6】実施の形態6の照明装置の断面構造図  
 【図7】冷陰極管を用いた場合のサイドライト型照明装置の断面構造図

【図8】図7の冷陰極近傍の拡大図

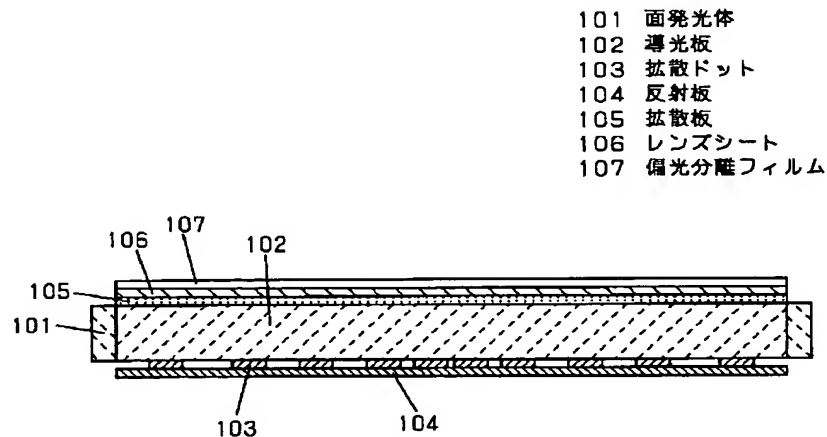
【図9】面発光体を用いた場合の照明装置を示す図

【図10】図9の場合の面発光体の拡大図

【符号の説明】

- 201 面発光素子
- 202 接着層
- 203 導光板
- 204 拡散ドット
- 205 反射板
- 206 拡散板
- 207 レンズシート
- 208 偏光分離フィルム

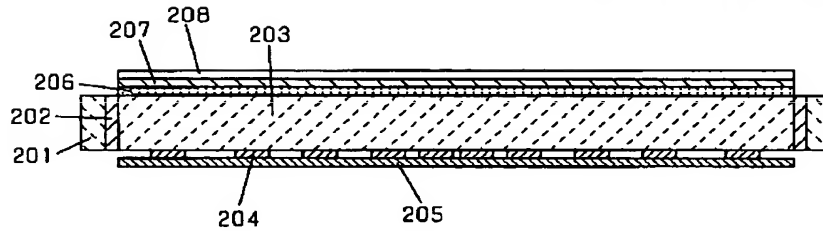
【図1】



- 101 面発光体
- 102 導光板
- 103 拡散ドット
- 104 反射板
- 105 拡散板
- 106 レンズシート
- 107 偏光分離フィルム

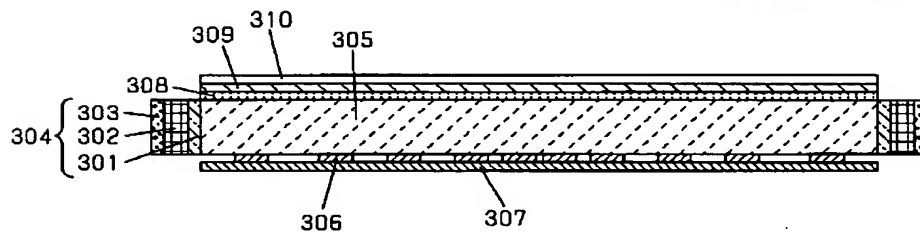
【図2】

- 201 面発光素子
- 202 接着層
- 203 導光板
- 204 拡散ドット
- 205 反射板
- 206 拡散板
- 207 レンズシート
- 208 偏光分離フィルム



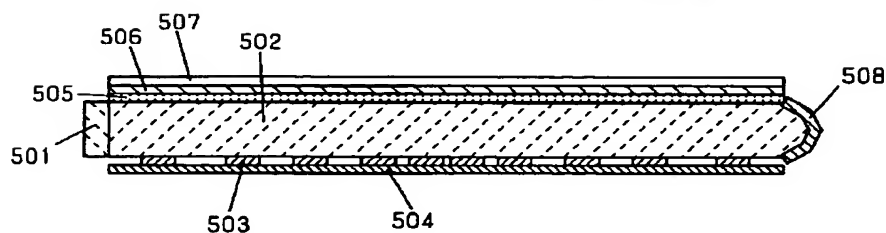
【図3】

- 301 透明電極
- 302 発光層
- 303 金属電極
- 304 面発光体
- 305 導光板
- 306 拡散ドット
- 307 反射板
- 308 拡散板
- 309 レンズシート
- 310 偏光分離フィルム

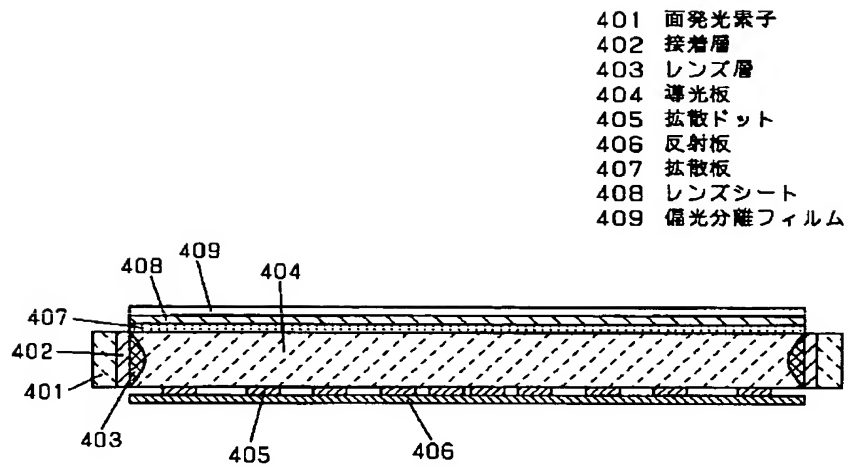


【図5】

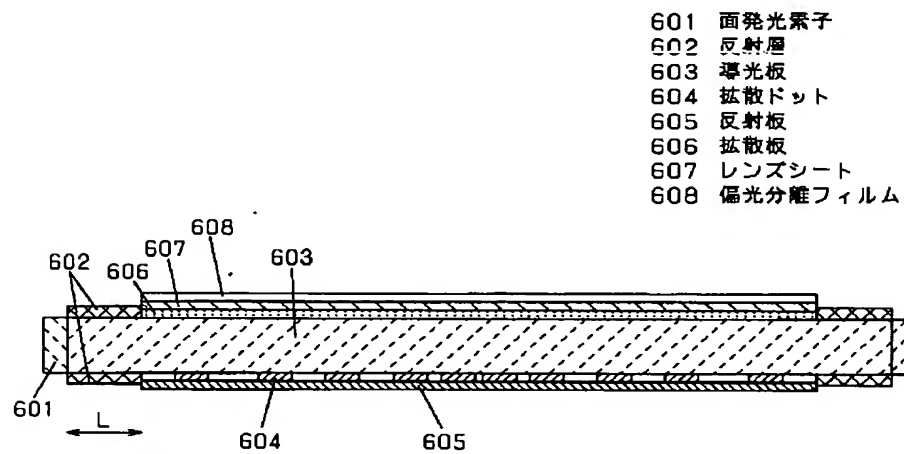
- 501 面発光体
- 502 導光板
- 503 拡散ドット
- 504 反射板
- 505 拡散板
- 506 レンズシート
- 507 偏光分離フィルム
- 508 反射層



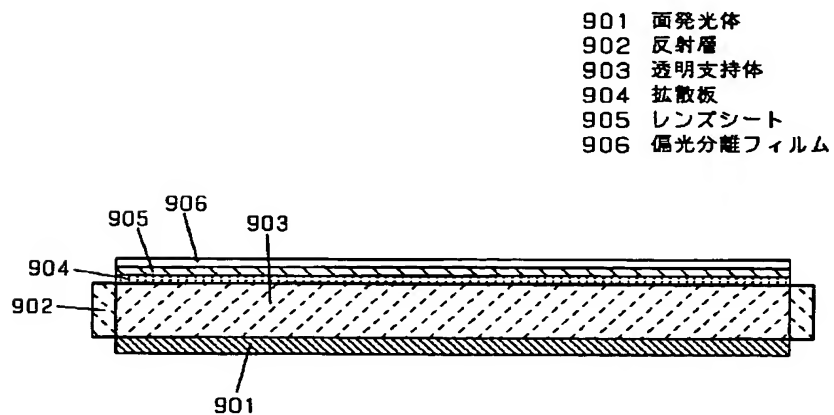
【図4】



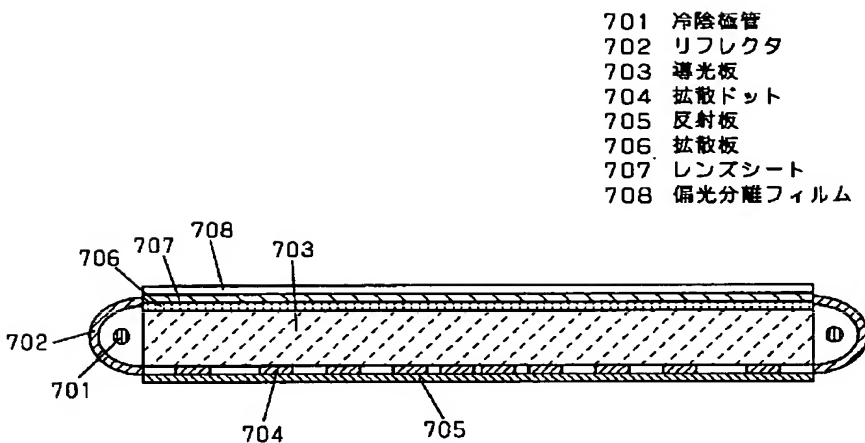
【図6】



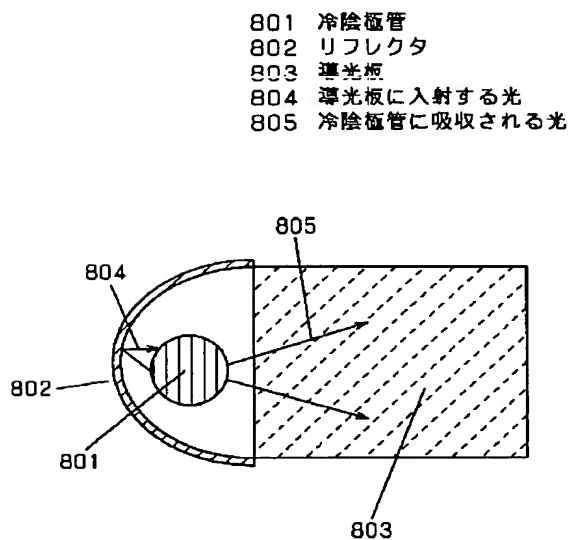
【図9】



【図7】



【図8】



【図10】

